

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG CƠ SỞ LÝ THUYẾT XÁC ĐỊNH CHIỀU SÂU LỖ MÌN THI CÔNG CÔNG TRÌNH NGẦM KHI CHỌN TRƯỚC TỐC ĐỘ TIẾN GƯƠNG

VÕ TRỌNG HÙNG

Trường Đại học Mỏ-Địa chất

Email: votronghung@khoaxaydung.edu.vn

1. Tổng quan

Hiện nay, để xác định chiều sâu lỗ mìn thi công công trình ngầm có thể tiếp cận theo bốn nhóm phương pháp sau đây:

- ❖ Nhóm thứ nhất - Xác định chiều sâu lỗ mìn theo yêu cầu tốc độ tiến gương;
- ❖ Nhóm thứ hai - Xác định chiều sâu lỗ mìn theo kinh nghiệm thi công thực tế;
- ❖ Nhóm thứ ba - Xác định chiều sâu lỗ mìn thỏa mãn yêu cầu chống giữ công trình ngầm;
- ❖ Nhóm thứ tư - Xác định chiều sâu lỗ mìn theo các công thức thực nghiệm.

Nếu tốc độ đào lò trong một tháng " V_{th} " (m/tháng) được định trước thì chiều sâu lỗ mìn theo yêu cầu tốc độ tiến gương " l_{dt} " có thể xác định theo công thức sau [1]:

$$l_{dt} = \frac{V_{th} \cdot T_{ck}}{T \cdot (25 \div 30) \cdot \eta}, m. \quad (1)$$

Trong đó: T_{ck} - Thời gian một chu kỳ đào-chống giữ công trình ngầm, giờ; T - Thời gian làm việc của các đội thợ thi công trong một ngày đêm, giờ; $(25 \div 30)$ - Số ngày làm việc trong một tháng, ngày; η - Hệ số sử dụng lỗ mìn.

Việc lựa chọn chiều sâu " l_{dt} " theo kinh nghiệm mặc dù cho kết quả nhanh chóng, nhưng phương pháp này làm cho công tác quy hoạch, tổ chức thi công trong chu kỳ trở nên phức tạp. Trong nhiều trường hợp, người thiết kế rất khó tạo nên các chu kỳ thi công phù hợp với những điều kiện trang-thiết bị thi công và những đặc tính cấu tạo cụ thể của công trình ngầm.

Việc sử dụng các loại khung chống, vì neo, chu bin,... cho thấy: khoảng cách giữa các khung chống, vòng neo, vòng chu bin,... luôn luôn là những đại lượng không đổi " l_{cg} " tùy theo các điều kiện chống giữ công trình ngầm và điều kiện chế

tạo chu bin. Do đó, bước tiến gương thực tế " l_{tt} " phải là bội số nguyên dương " n " của giá trị " l_{cg} " [2], [3], [4], [5]:

$$l_{tt} = (n \cdot l_{cg}) \rightarrow l_{dt} = [(n \cdot l_{cg}) / \eta]. \quad (2)$$

Đây là một yêu cầu rất khó thực hiện trên thực tế. Vì vậy, một số công trình nghiên cứu đã tiến hành giải quyết những bài toán riêng lẻ, cho những kết cấu chống giữ thông dụng đòi hỏi khoảng cách giữa trục các kết cấu theo trục dọc của công trình ngầm không thay đổi [3], [4], [5].

Về bản chất, ba nhóm phương pháp đầu tiên xác định chiều sâu lỗ mìn đều thuộc về phương pháp chọn trước chiều sâu lỗ mìn. Thực tế cho thấy, ba nhóm phương pháp chọn trước chiều sâu lỗ mìn theo yêu cầu tốc độ tiến gương, theo kinh nghiệm, theo yêu cầu chống giữ chỉ sử dụng khi thực tế bắt buộc, hoặc trong những điều kiện thi công phức tạp, tiến độ gương phải thay đổi theo từng chu kỳ công tác cụ thể trên những đoạn công trình ngầm có cấu tạo đặc trưng (ví dụ thi công các đường lò giao cắt nhau).

Ba nhóm phương pháp xác định trước chiều sâu lỗ mìn này phải được nghiên cứu hoàn thiện, vì tại đây tồn tại nhiều vấn đề vẫn chưa được giải đáp về khả năng sử dụng hợp lý của chúng trên thực tế:

- ❖ Sau khi xác định xong giá trị " l_{dt} ", làm cách nào người thiết kế có thể đảm bảo được giá trị " l_{dt} " đã xác định có thể hoàn thành được trên thực tế?

- ❖ Nhóm phương pháp này mới chỉ chọn ra giá trị chiều sâu lỗ mìn " l_{dt} " thiếu rất nhiều chứng cứ luận giải cho lời giải;

- ❖ Làm cách nào người thiết kế có thể giải bài toán ngược "phải tìm ra các điều kiện tổ chức, kỹ thuật, công nghệ,... phù hợp để có thể đạt được giá trị " l_{dt} " cần thiết trên thực tế". Đây là bài toán rất phức tạp vì chiều sâu lỗ mìn phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố, thay đổi liên tục trên thực tế.

Những vấn đề trên chỉ có thể giải quyết trên cơ sở kết quả của phương pháp xác định chiều sâu lỗ mìn trong trường hợp tổng quát trên cơ sở các yếu tố: sơ đồ tổ chức chu kỳ công tác đã được chọn trước; các tính chất, năng lực, chủng loại của các trang-thiết bị thi công sẵn có; các điều kiện mỏ, địa chất, địa cơ học cụ thể của khu vực xây dựng công trình ngầm; khả năng bảo đảm kỹ thuật (cung cấp năng lượng, điện, khí nén, thông gió, vận tải,...) ở mức độ cần thiết cho quá trình thi công,... Ngoài ra, tại đây có thể phải xét đến những sự cố, tai nạn xảy ra trong quá trình thi công công trình ngầm. Các yếu tố cấu thành này không thay đổi trong những điều kiện thi công nhất định khi xác định

$$I = \frac{T_{ck} - \{T_{gca} + T_{cbkh} + T_{nmm} + T_{tg} + T_{at} + T_{ctg} + T_{cbxb} + T_{cbcg} + T_{phu} + T[F_1(z_i)] + T[F_2(w_i)]\}}{F_{kh} + F_{xb} + F_{cg}} \quad (3)$$

Tại đây: T_{ck} - Thời gian của một chu kỳ thi công công trình ngầm; T_{gca} - Thời gian của công tác bàn giao ca, tiếp nhận ca tại thời điểm cuối ca, đầu ca trong một chu kỳ thi công; T_{nmm} - Thời gian thực hiện công tác nạp nổ mìn; T_{tg} - Thời gian của công tác thông gió gương thi công sau khi nổ mìn; $T_{tg} \geq 0,5$ giờ; T_{at} - Thời gian thực hiện công tác đưa gương vào trạng thái an toàn (bao gồm cả "thời gian chọc om"); T_{ctg} - Thời gian của công tác chống giữ tạm thời cho khu vực lưu không vừa hình thành sát gương thi công sau khi nổ mìn; T_{phu} - Thời gian thực hiện các công tác phụ trợ (kéo dài đường đường ống, đường cáp, lắp đặt đường xe,...); k_{phu} - Hệ số xác định giá trị thời lượng thời gian thực hiện hoàn toàn độc lập (thực hiện nối tiếp) (" $T_{phu} \cdot k_{phu}$ ") trong toàn bộ thời gian " T_{phu} " so với các công việc khác trong chu kỳ thi công công trình ngầm của các công tác phụ trợ; $T[F_1(z_i)]$ - Thời gian phải dành cho việc thực hiện các công tác tường minh nhưng khó hoặc không thể đánh giá mức độ ảnh hưởng định lượng đến chiều sâu lỗ mìn "I"; $T[F_2(w_i)]$ - Thời gian phải dành cho việc thực hiện các công tác không tường minh nhưng ảnh hưởng định lượng đến chiều sâu lỗ mìn "I"; F_{kh} - Hàm số liên kết tổng thời gian khoan các lỗ mìn " T_{kh} ", chiều sâu của các lỗ mìn "I" và các yếu tố liên quan khác; F_{xb} - Hàm số liên kết tổng thời gian xúc bốc đất đá sau khi nổ mìn trên gương " T_{xb} ", chiều sâu của các lỗ mìn "I" và các yếu tố liên quan khác; F_{cg} - Hàm số liên kết tổng thời gian chống cố định " T_{cg} ", chiều sâu của các lỗ mìn "I" và các yếu tố liên quan khác.

Thời gian cho các công tác chuẩn bị khoan lỗ mìn " T_{cbkh} " xác định theo công thức [8]:

$$T_{cbkh} = \sum_{i=1}^{i=k} (k_{cbkh.i} \cdot T_{cbkh.i}) \quad (4)$$

công thức tổng quát xác định chiều sâu lỗ mìn.

2. Nghiên cứu đề xuất công thức tổng quát xác định chiều sâu lỗ mìn

Từ các điều kiện thi công công trình ngầm, sau khi lựa chọn thành phần các công việc, đặc tính tổ chức thực hiện các công việc, đại lượng tổng thời gian " T_{ck} " của một chu kỳ thi công công trình ngầm sẽ cấu thành từ tổng các khoảng thời gian của các công việc thứ "i" " $T_{i.k_i}$ " thực hiện nối tiếp nhau trong chu kỳ thi công, Võ Trọng Hùng đã tìm ra phương trình [6], [7] và công thức tổng quát xác định chiều sâu lỗ mìn "I" khi thi công công trình ngầm có dạng như sau [8]:

Tại đây: $k_{cbkh.i}$ - Hệ số xác định giá trị thời lượng các công tác chuẩn bị khoan (" $T_{cbkh.i} \cdot k_{cbkh.i}$ ") cho nhóm máy khoan thứ "i" trong toàn bộ thời gian chuẩn bị " $T_{cbkh.i}$ " phải thực hiện hoàn toàn độc lập (nối tiếp) so với các công việc khác trong chu kỳ thi công công trình ngầm; $T_{cbkh.i}$ - Thời gian chuẩn bị khoan các lỗ khoan bằng nhóm các máy khoan thứ "i" đảm nhiệm trên gương thi công công trình ngầm; k - Số lượng nhóm chủng loại máy khoan khác nhau đồng thời sử dụng trên gương.

Thời gian của công tác chống giữ tạm thời cho khu vực lưu không vừa hình thành sát gương thi công sau khi nổ mìn " T_{ctg} " xác định theo công thức [8]:

$$T_{ctg} = \sum_{i=1}^{i=ctg} (k_{ctg.i} \cdot T_{ctg.i}) \quad (5)$$

Tại đây: $k_{ctg.i}$ - Hệ số xác định giá trị thời lượng thực hiện phần công tác chống giữ tạm thời thứ "i" (" $T_{ctg.i} \cdot k_{ctg.i}$ ") hoàn toàn độc lập (thực hiện nối tiếp) của toàn bộ thời gian " $T_{ctg.i}$ " so với các công việc khác trong chu kỳ thi công công trình ngầm; $T_{ctg.i}$ - Thời gian thực hiện phần công tác chống giữ tạm thời thứ "i"; ctg - Số lượng chủng loại các công tác chống giữ tạm thời cho khu vực lưu không vừa hình thành sát gương thi công sau khi nổ mìn.

Thời gian cho các công tác chuẩn bị xúc bốc đất đá " T_{cbxb} " xác định theo công thức [8]:

$$T_{cbxb} = \sum_{i=1}^{i=x} (k_{cbxb.i} \cdot T_{cbxb.i}) \quad (6)$$

Tại đây: $k_{cbxb.i}$ - Hệ số xác định giá trị thời lượng các công tác chuẩn bị xúc bốc đất đá (" $T_{cbxb.i} \cdot k_{cbxb.i}$ ") cho nhóm máy xúc bốc đất đá thứ "i" trong toàn bộ thời gian chuẩn bị " $T_{cbxb.i}$ " phải thực hiện hoàn toàn độc lập (nối tiếp) so với các công việc khác trong chu kỳ thi công công trình ngầm; $T_{cbxb.i}$ - Thời gian chuẩn bị xúc bốc đất đá bằng nhóm các máy xúc

bốc đất đá thứ "i" đảm nhiệm trên gương thi công công trình ngầm; x - Số lượng nhóm chủng loại máy xúc bốc khác nhau có thể đồng thời sử dụng trên gương.

Thời gian cho các công tác chuẩn bị chống giữ cố định "T_{cbcg}" xác định theo công thức [8]:

$$T_{cbcg} = \sum_{i=1}^{i=c} (k_{cbcg,i} \cdot T_{cbcg,i}) \quad (7)$$

Tại đây: k_{cbcg,i} - Hệ số xác định giá trị thời lượng các công tác chống giữ cố định "(T_{cbcg,i}·k_{cbcg,i})" cho nhóm máy, thiết bị chống giữ thứ "i" trong toàn bộ thời gian chuẩn bị "T_{cbcg}" phải thực hiện hoàn toàn độc lập (nối tiếp) so với các công việc khác trong chu kỳ thi công công trình ngầm; T_{cbcg,i} - Thời gian chuẩn bị chống giữ cố định bằng nhóm các thiết bị chống giữ thứ "i" đảm nhiệm trên gương thi công công trình ngầm; c - Số lượng nhóm chủng loại các thiết bị chống giữ khác nhau có thể đồng thời sử dụng trên gương.

Thời gian của công tác nạp nổ mìn "T_{nm}" xác định theo công thức [8]:

$$T_{nm} = \left(\frac{N \cdot t_{nm}}{k_{nm} \cdot N_{cn}} \right) \quad (8)$$

Tại đây: N - Số lượng lỗ mìn trên gương thi công công trình ngầm, lỗ mìn; t_{nm} - Thời gian để một công nhân nạp xong một lỗ mìn; giờ×ngườii/(lỗ mìn); k_{nm} - Hệ số ảnh hưởng giữa các công nhân đồng thời tham gia nạp mìn trên gương; k_{nm} ≤ 1,0; N_{cn} - Số lượng các công nhân đồng thời tham gia nạp mìn trên gương, người;

Tổng thời gian thực hiện các công tác phụ trợ "T_{phu}" khi thi công công trình ngầm [8]:

$$T_{phu} = \sum_{i=1}^{i=p} \left[k_{ph,i} \cdot \sum_{j=1}^{j=cp_i} \left(\frac{V_{p,ij}}{k_{p,ij} \cdot \rho_{p,ij} \cdot P_{p,ij}} \right) \right] \quad (9)$$

Tại đây: p - Số lượng nhóm chủng loại các thiết bị thực hiện các công tác phụ trợ khác nhau sử dụng trên gương thi công công trình ngầm; k_{ph,i} - Hệ số xác định giá trị thời lượng của công tác phụ trợ do nhóm chủng loại thiết bị thứ "i" phải thực hiện hoàn toàn độc lập (thực hiện nối tiếp) bằng các thiết bị thực hiện công tác phụ trợ thứ "i" so với các công việc khác trong chu kỳ thi công công trình ngầm; V_{p,ij} - Khối lượng của công tác phụ trợ thứ "j" do nhóm chủng loại thiết bị thứ "i" phải thực hiện khi thi công công trình ngầm; k_{p,ij} - Hệ số ảnh hưởng của các thiết bị chống giữ trong nhóm thứ "i" thực hiện các công tác phụ trợ thứ "j" trên gương; k_{p,ij} ≤ 1,0; ρ_{p,i} - Số lượng các thiết bị thuộc nhóm thứ "i" thực hiện các công tác phụ trợ thứ "j" trên gương; P_{x,ij} - Năng suất thực hiện các công tác phụ trợ thứ "j" trên gương của nhóm thiết bị thứ "i".

Thời gian "T[F₁(z_i)]" phải dành cho việc thực hiện các công tác tường minh nhưng khó hoặc không thể đánh giá mức độ ảnh hưởng định lượng đến chiều sâu lỗ mìn "l" [8]:

$$T[F_1(z_i)] = \sum_{i=1}^{i=q_1} [F_1(z_i)] \quad (10)$$

Tại đây: F₁(z_i) - Hàm số liên kết các công tác (yếu tố) tường minh nhưng khó hoặc không thể đánh giá mức độ ảnh hưởng định lượng đến đại lượng chiều sâu lỗ mìn "l" và hình thành một khoảng thời gian cần thiết nào đó trong thành phần của một chu kỳ công tác; z_i - Các công tác (yếu tố) tường minh nhưng khó hoặc không thể đánh giá mức độ ảnh hưởng định lượng đến đại lượng chiều sâu lỗ mìn "l"; q₁ - Số lượng các công tác (yếu tố) tường minh nhưng khó hoặc không thể đánh giá mức độ ảnh hưởng định lượng đến đại lượng chiều sâu lỗ mìn "l".

Thời gian "T[F₂(w_i)]" phải dành cho việc thực hiện các công tác không tường minh nhưng ảnh hưởng định lượng đến chiều sâu lỗ mìn "l" [8]:

$$T[F_2(z_i)] = \sum_{i=1}^{i=q_2} [F_2(w_i)] \quad (11)$$

Tại đây: F₂(w_i) - Hàm số liên kết các công tác (yếu tố) chưa biết có thể gây ảnh hưởng đến chiều sâu lỗ mìn "l" và hình thành một khoảng thời gian cần thiết nào đó trong thành phần của một chu kỳ công tác; w_i - Các công tác (yếu tố) chưa biết có thể gây ảnh hưởng đến chiều sâu lỗ mìn "l"; q₂ - Số lượng các công tác (yếu tố) chưa biết có thể gây ảnh hưởng đến chiều sâu lỗ mìn "l".

Thời gian khoan các lỗ mìn "T_{kh}" xác định theo công thức [8]:

$$T_{kh} = (l \cdot F_{kh}) \quad (12)$$

Tại đây: l - Chiều sâu lỗ mìn; F_{kh} - Hàm số liên kết tổng thời gian khoan các lỗ mìn "T_{kh}", chiều sâu trung bình của các lỗ mìn "l" và các yếu tố liên quan khác.

$$F_{kh} = \sum_{i=1}^{i=k} \left[k_{kh,i} \cdot \left(\frac{k_{vn,i} \cdot N}{k_{k,i} \cdot \rho_{k,i} \cdot P_{k,i}} \right) \right] \quad (13)$$

Tại đây: k_{kh,i} - Hệ số xác định giá trị thời lượng công tác khoan phải thực hiện hoàn toàn độc lập (thực hiện nối tiếp) bằng nhóm các máy khoan thứ "i" so với các công việc khác trong chu kỳ thi công công trình ngầm; k_{vn,i} - Hệ số xác định tỷ lệ phần khối lượng công tác khoan lỗ khoan của nhóm các máy khoan thứ "i" đảm nhiệm trên gương thi công công trình ngầm; N - Số lượng lỗ mìn trên gương thi công công trình ngầm; k_{k,i} - Hệ số ảnh hưởng của các máy khoan thuộc nhóm thứ "i" hoạt động đồng thời trên gương; k_{k,i} ≤ 1,0;

$n_{k,i}$ - Số lượng các máy khoan thuộc nhóm chủng loại thứ "i" có thể đồng thời sử dụng trên gương; $P_{k,i}$ - Tốc độ khoan thực tế của một máy khoan cho từng nhóm chủng loại máy khoan thứ "i" có thể đồng thời sử dụng trên gương, m/giờ; k - Số lượng nhóm chủng loại máy khoan khác nhau đồng thời sử dụng trên gương.

Thời gian xúc bốc " T_{xb} " xác định theo công thức [8]:
 $T_{xb} = (I \cdot F_{xb})$. (14)

Tại đây: I - Chiều sâu lỗ mìn; F_{xb} - Hàm số liên kết tổng thời gian xúc bốc đất đá sau khi nổ mìn trên gương " T_{xb} ", chiều sâu trung bình của các lỗ mìn "I" và các yếu tố liên quan khác.

$$F_{xb} = \sum_{i=1}^{i=x} \left[k_{xb,i} \cdot \left(\frac{k_{vx,i} \cdot S_{tc} \cdot m \cdot h \cdot k_{nr}}{k_{x,i} \cdot n_{x,i} \cdot P_{x,i}} \right) \right]. \quad (15)$$

Tại đây: $k_{xb,i}$ - Hệ số xác định giá trị thời lượng công tác xúc bốc đất đá phải thực hiện hoàn toàn độc lập (thực hiện nối tiếp) bằng nhóm các máy xúc bốc đất đá thứ "i" so với các công việc khác trong chu kỳ thi công công trình ngầm; $k_{vx,i}$ - Hệ số xác định tỷ lệ phần khối lượng công tác xúc bốc đất đá của nhóm các máy xúc bốc thứ "i" đảm nhiệm trên gương thi công công trình ngầm; S_{tc} - Diện tích mặt cắt ngang thi công của công trình ngầm, m^2 ; μ - Hệ số thừa tiết diện (hệ số lẹm, hệ số phá thừa,...); I - Bước tiến gương lý thuyết của công trình ngầm sau một chu kỳ thi công (chiều sâu lỗ mìn), m; η - Hệ số sử dụng lỗ mìn; k_{nr} - Hệ số nở ròi của đất đá sau khi nổ mìn; $k_{x,i}$ - Hệ số ảnh hưởng của các máy xúc bốc trong nhóm thứ "i" trên gương; $k_{x,i} \leq 1,0$; $n_{x,i}$ - Số lượng các máy xúc

bốc thuộc nhóm các máy xúc bốc đất đá thứ "i"; $P_{x,i}$ - Năng suất xúc bốc thực tế của một máy xúc bốc cho trong nhóm các máy xúc bốc đất đá thứ "i"; x - Số lượng nhóm chủng loại máy xúc bốc khác nhau có thể đồng thời sử dụng trên gương.

Thời gian chống giữ " T_{cg} " xác định theo công thức [8]:

$$T_{cg} = (I \cdot F_{cg}). \quad (16)$$

Tại đây: I - Chiều sâu lỗ mìn; F_{cg} - Hàm số liên kết tổng thời gian chống cố định " T_{cg} ", chiều sâu trung bình của các lỗ mìn "I" và các yếu tố liên quan khác.

$$F_{cg} = \sum_{i=1}^{i=c} \left[k_{cg,i} \cdot \left(\frac{V_{c,i}}{k_{c,i} \cdot n_{c,i} \cdot P_{c,i}} \right) \right]. \quad (17)$$

Tại đây: $k_{cg,i}$ - Hệ số xác định giá trị thời lượng công tác chống giữ phải thực hiện hoàn toàn độc lập (thực hiện nối tiếp) bằng nhóm các thiết bị chống giữ thứ "i" so với các công việc khác trong chu kỳ thi công công trình ngầm; $V_{c,i}$ - Khối lượng công tác chống giữ thứ "i" trên gương thi công công trình ngầm; $k_{c,i}$ - Hệ số ảnh hưởng của các thiết bị chống giữ trong nhóm thứ "i" trên gương; $k_{c,i} \leq 1,0$; $n_{x,i}$ - Số lượng các thiết bị chống giữ thuộc nhóm các thiết bị chống giữ thứ "i"; $P_{x,i}$ - Năng suất chống giữ thực tế của một các thiết bị chống giữ cho trong nhóm các thiết bị chống giữ thứ "i"; c - Số lượng nhóm chủng loại các thiết bị chống giữ khác nhau có thể đồng thời sử dụng trên gương.

Như vậy, từ các mối quan hệ (3)-(17), công thức xác định chiều sâu lỗ mìn "I" tổng quát khi thi công công trình ngầm sẽ có dạng như sau:

$$I = \frac{\left\{ T_{gca} + \sum_{i=1}^{i=k} (k_{cbkh,i} \cdot T_{cbkh,i}) + \left(\frac{N \cdot t_{nm}}{k_{nm} \cdot N_{cn}} \right) + T_{tg} + T_{at} + \sum_{i=1}^{i=ctg} (k_{ctg,i} \cdot T_{ctg,i}) + \sum_{i=1}^{i=x} (k_{cbxb,i} \cdot T_{cbxb,i}) + \sum_{i=1}^{i=c} (k_{cbcg,i} \cdot T_{cbcg,i}) + \sum_{i=1}^{i=p} \left[k_{ph,i} \cdot \sum_{j=1}^{j=cp_i} \left(\frac{V_{p,ij}}{k_{p,ij} \cdot n_{p,ij} \cdot P_{p,ij}} \right) \right] + \sum_{i=1}^{i=q_1} [F_1(z_i)] + \sum_{i=1}^{i=q_2} [F_2(w_i)] \right\}}{\sum_{i=1}^{i=k} \left[k_{kh,i} \cdot \left(\frac{k_{vn,i} \cdot N}{k_{k,i} \cdot n_{k,i} \cdot P_{k,i}} \right) \right] + \sum_{i=1}^{i=x} \left[k_{xb,i} \cdot \left(\frac{k_{vx,i} \cdot S_{tc} \cdot \mu \cdot \eta \cdot k_{nr}}{k_{x,i} \cdot n_{x,i} \cdot P_{x,i}} \right) \right] + \sum_{i=1}^{i=c} \left[k_{cg,i} \cdot \left(\frac{V_{c,i}}{k_{c,i} \cdot n_{c,i} \cdot P_{c,i}} \right) \right]} \quad (18)$$

3. Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến chiều sâu lỗ mìn

Như vậy, mối quan hệ (18) cho thấy, giá trị chiều sâu lỗ mìn khi thi công công trình ngầm sẽ là một hàm số phức tạp phụ thuộc vào tổ hợp của rất nhiều yếu tố khác nhau dưới dạng tổng quát như sau:

$$I = f(x_i, y_i, z_i, w_i). \quad (19)$$

Tại đây: x_i - Các yếu tố tường minh có giá trị không thay đổi, có thể đánh giá định lượng đến sự ảnh hưởng đến chiều sâu lỗ mìn "I"; $i=1 \div q_{kd}$; q_{kd} - Giá trị lớn nhất có thể của số lượng các yếu tố tường

minh, không thay đổi giá trị, có ảnh hưởng đến chiều sâu lỗ mìn "I"; y_i - Các yếu tố tường minh có giá trị thay đổi, có thể đánh giá định lượng mức độ ảnh hưởng đến chiều sâu lỗ mìn "I", $i=1 \div q_{td}$; q_{td} - Giá trị lớn nhất có thể của số lượng các yếu tố tường minh có giá trị thay đổi, có thể đánh giá định lượng mức độ ảnh hưởng đến chiều sâu lỗ mìn "I"; z_i - Các yếu tố tường minh nhưng khó hoặc không thể đánh giá mức độ ảnh hưởng định lượng đến chiều sâu lỗ mìn "I", $i=1 \div q_1$; q_1 - Giá trị lớn nhất có thể của số lượng các yếu tố tường minh nhưng khó hoặc không thể đánh giá mức độ ảnh hưởng

định lượng đến chiều sâu lỗ mìn "l"; w_i - Các yếu tố không tương minh có ảnh hưởng đến chiều sâu lỗ mìn "l", $i=1 \rightarrow q_2$; q_2 - Giá trị lớn nhất có thể của số lượng các yếu tố chưa biết có ảnh hưởng đến chiều sâu lỗ mìn "l"; f - Hàm số liên kết các yếu tố x_i, y_i, z_i, w_i .

Theo đặc tính tác động tương minh, tất cả các yếu tố ảnh hưởng đến chiều sâu lỗ mìn định trước "l" thì công công trình ngầm có thể được phân chia thành các chủng loại chính như sau:

➤ Các yếu tố ảnh hưởng, tác động không tương minh;

➤ Các yếu tố ảnh hưởng, tác động khá tương minh;

➤ Các yếu tố ảnh hưởng tác động tương minh.

Theo đặc tính tác động thường xuyên, tất cả các yếu tố ảnh hưởng đến chiều sâu lỗ mìn định trước "l" thì công công trình ngầm có thể được phân chia thành ba chủng loại chính như sau:

➤ Các yếu tố ảnh hưởng tác động không thường xuyên;

➤ Các yếu tố ảnh hưởng tác động khá thường xuyên;

➤ Các yếu tố ảnh hưởng tác động thường xuyên.

Theo đặc tính mức độ tác động, tất cả các yếu tố ảnh hưởng đến chiều sâu lỗ mìn định trước "l" thì công công trình ngầm có thể được phân chia thành các chủng loại chính như sau:

➤ Các yếu tố ảnh hưởng có mức độ tác động nhỏ;

➤ Các yếu tố ảnh hưởng có mức độ tác động trung bình;

➤ Các yếu tố ảnh hưởng có mức độ tác động lớn.

Theo đặc tính thay đổi giá trị mức độ tác động, tất cả các yếu tố ảnh hưởng đến chiều sâu lỗ mìn định trước "l" thì công công trình ngầm có thể được phân chia thành các chủng loại chính như sau:

➤ Các yếu tố ảnh hưởng có mức độ thay đổi giá trị tác động nhỏ;

➤ Các yếu tố ảnh hưởng có mức độ thay đổi giá trị tác động trung bình;

➤ Các yếu tố ảnh hưởng có mức độ thay đổi giá trị tác động lớn.

Theo đặc tính quy luật tác động, tất cả các yếu tố ảnh hưởng đến chiều sâu lỗ mìn định trước "l" thì công công trình ngầm có thể được phân chia thành các chủng loại chính như sau:

➤ Các yếu tố ảnh hưởng không có quy luật tác động (tác động mang tính ngẫu nhiên);

➤ Các yếu tố ảnh hưởng có quy luật tác động tuyến tính;

➤ Các yếu tố ảnh hưởng có quy luật tác động phi tuyến.

Mối quan hệ (19) cho thấy: ba nhóm yếu tố x_i, z_i, w_i có ảnh hưởng đến chiều sâu lỗ mìn, tuy nhiên chúng không thay đổi, không tương minh hoặc tương minh nhưng không thể đánh giá mức độ ảnh hưởng của chúng đến giá trị chiều sâu lỗ mìn "l". Vì vậy, nếu muốn thay đổi giá trị "l" chúng ta chỉ có thể sử dụng các yếu tố tương minh " y_i ". Đây là nhóm các yếu tố tương minh, có giá trị thay đổi, có thể đánh giá định lượng mức độ ảnh hưởng đến chiều sâu lỗ mìn "l".

Các yếu tố tương minh " y_i " có giá trị thay đổi có thể phân chia thành các nhóm như sau (H.1):

❖ Nhóm 1 - Các yếu tố về tổ chức chu kỳ thi công " $y_{ck.i}$ " có bước thay đổi rất lớn, có ảnh hưởng về trị số rất lớn đến giá trị "l":

➤ Thời gian của một chu kỳ thi công " T_{ck} ";

➤ Thời gian của một ca công tác " T_{ca} ";

➤ Số lượng ca công tác trong một chu kỳ thi công " n_{ca} ";

❖ Nhóm 2 - Các yếu tố về nhân công " $y_{nc.i}$ " tham gia thi công công trình ngầm:

➤ Số lượng nhân công có thể sử dụng để thi công công trình ngầm: " N_{cn} "; số lượng nhân công tham gia các công tác để hình thành các khoảng thời gian " T_{gca} ", " T_{at} ", " T_{ctg} ", " T_{phu} ";

➤ Mức độ ảnh hưởng lẫn nhau của đội ngũ nhân công trong quá trình thi công công trình ngầm: " k_{nm} "; sự ảnh hưởng của các công nhân tham gia các công tác để hình thành các khoảng thời gian " T_{gca} ", " T_{at} ", " T_{ctg} ", " T_{phu} ";

❖ Nhóm 3 - Các yếu tố về tổ chức " $y_{tc.i}$ " thực hiện các công tác cụ thể trong chu kỳ thi công công trình ngầm:

➤ Phương thức tổ chức các công việc trong một chu kỳ thi công công trình ngầm;

➤ Trình tự nối tiếp, song song thực hiện các công việc cấu thành trong chu kỳ thi công công trình ngầm;

➤ Khả năng tiến hành độc lập hoàn toàn, độc lập từng phần, không thể độc lập của các công việc trong chu kỳ thi công công trình ngầm;

❖ Nhóm 4 - Các yếu tố về máy, thiết bị " $y_{mt.i}$ " thi công công trình ngầm:

➤ Chủng loại, đặc tính kỹ thuật, công nghệ, vận hành,... của các máy, thiết bị sử dụng để thi công công trình ngầm;

➤ Số lượng máy, thiết bị có thể sử dụng để thi công công trình ngầm;

➤ Mức độ ảnh hưởng lẫn nhau của các loại máy, thiết bị,... trong quá trình thi công công trình ngầm.

Mối quan hệ giữa các yếu tố nhóm 1 " $y_{ck.i}$ " thể hiện như sau:

$$T_{ck} = (T_{ca} \cdot n_{ca}). \quad (20)$$

Nhóm các yếu tố thứ nhất là các thông số đầu vào để lựa chọn thời gian của một chu kỳ thi công "T_{ck}". Chúng thường có bước thay đổi rất lớn (bước thay đổi rất "thô"), có ảnh hưởng rất lớn đến giá trị "I". Chúng thường được chọn tùy theo những định hướng lớn, có tính tổng quát tổ chức thi công công trình ngầm: T_{ca}=6; 7; 8 giờ; n_{ca}=1÷4. Thông thường thời gian của một chu kỳ thi công không nên vượt quá 24 giờ (một ngày-đêm): T_{ck}≤24 giờ. Như vậy: khi T_{ca}=6 giờ thì n_{ca}≤4; khi T_{ca}=7 giờ thì n_{ca}≤3; khi T_{ca}=8 giờ thì n_{ca}≤3. Việc lựa chọn giá trị cho "T_{ck}" phụ thuộc chủ yếu vào khối lượng dự kiến của quá trình thi công công trình ngầm. Điều này phụ thuộc chủ yếu vào kích thước mặt cắt ngang, diện tích mặt cắt ngang của công trình ngầm. Số lượng ca công tác thường được chọn như sau [6]:

➢ Cho các công trình ngầm tiết diện nhỏ (S_{tc}≤20 m²): n_{ca}=1;

➢ Cho các công trình ngầm tiết diện trung bình (S_{tc}=20÷40 m²): n_{ca}=2÷3;

➢ Cho các công trình ngầm tiết diện lớn (S_{tc}≥40 m²): n_{ca}=3÷4.

Các yếu tố nhóm 1 ("T_{ca}", "n_{ca}", "T_{ck}") có thể thay đổi và điều khiển giá trị. Tuy nhiên, do bước thay đổi rất lớn (giá trị chênh lệch giữa hai giá trị liền kề nhau rất lớn), cho nên trong nhiều trường hợp trên thực tế, chúng gần như không thể thay đổi được. Vì vậy, phải hết sức cẩn trọng khi tiến hành thực hiện sự thay đổi chúng trên thực tế.

Nhóm các yếu tố về nhân công "y_{nc.i}" tham gia thi công công trình ngầm (nhóm 2) chủ yếu liên quan đến các công tác lao động thủ công hoặc sử dụng rất ít máy, thiết bị: "N_{cn}"; "k_{nm}"; số lượng công nhân và sự ảnh hưởng của họ trong quá trình tham gia các công tác để hình thành các thời gian "T_{gca}", "T_{at}", "T_{ctg}", "T_{phu}". Số lượng nhân công "N_{nc.i}" tham gia vào các công việc thứ "i" để hình thành các thời gian "T_{gca}", "T_{nn}", "T_{at}", "T_{ctg}", "T_{phu}" phải thỏa mãn điều kiện sau:

$$(N_{nc.i})_{min} \leq (N_{nc.i}) \leq (N_{nc.i})_{max} \quad (21)$$

Tại đây: (N_{nc.i})_{min} - Số lượng nhân công "N_{nc.i}" nhỏ nhất có thể tham gia vào các công việc thứ "i"; (N_{nc.i})_{max} - Số lượng nhân công "N_{nc.i}" lớn nhất có thể tham gia vào các công việc thứ "i".

Các giá trị "(N_{nc.i})_{min}", "(N_{nc.i})_{max}" được lựa chọn tùy theo tính chất công việc và khả năng làm việc bình thường của công nhân trong khu vực thi công công trình ngầm. Các hệ số ảnh hưởng của công nhân trong quá trình thực hiện các công tác nhóm 2 sẽ được lựa chọn theo những kết quả nghiên cứu thực tế.

Giá trị hệ số "k_{tc.i}" được lựa chọn tùy theo mức

độ độc lập thực hiện của các công việc trong chu kỳ đối với các công tác khác. Khi hệ số "k_{tc.i}" khác với "(k_{tc.i})_{min}" và "(k_{tc.i})_{max}" thì điều này có nghĩa rằng: phần công việc "(k_{tc.i}.T_{tc.i})" sẽ được thực hiện hoàn toàn nối tiếp với các phần công việc khác trong chu kỳ; phần công việc "[((1-k_{tc.i}).T_{tc.i}]" sẽ được thực hiện hoàn toàn song song với các phần công việc khác trong chu kỳ; T_{tc.i} - Khoảng thời gian cần thiết phải hoàn thành công việc thứ "i" trong chu kỳ thi công.

Nhóm các yếu tố về máy, thiết bị "y_{mt.i}" thi công công trình ngầm (nhóm 3) thể hiện số lượng, chủng loại, đặc tính kỹ thuật, công nghệ, vận hành, mức độ ảnh hưởng lẫn nhau,... của các máy, thiết bị sử dụng để thi công công trình ngầm.

Các thông số về số lượng máy, thiết bị "n_{mt.i}" sử dụng để thi công công trình ngầm thể hiện thông qua các yếu tố: "n_{k.i}", "n_{x.i}", "n_{c.i}", số lượng máy, thiết bị thực hiện công tác chống giữ tạm thời cho khu vực lưu không vừa hình thành sát gương thi công sau khi nổ mìn, công tác nạp mìn (máy nạp mìn), công tác đưa gương vào trạng thái an toàn (máy, thiết bị chọc om,...). Tại đây:

$$(n_{mt.i})_{min} \leq (n_{mt.i}) \leq (n_{mt.i})_{max} \quad (22)$$

Tại đây: (n_{mt.i})_{min} - Giá trị số lượng máy, thiết bị nhỏ nhất chủng loại thứ "i" sử dụng trong chu kỳ thi công; (n_{mt.i})_{max} - Giá trị số lượng máy, thiết bị lớn nhất chủng loại thứ "i" sử dụng trong chu kỳ thi công.

Các thông số về đặc tính máy, thiết bị "P_{mt.i}" sử dụng để thi công công trình ngầm thể hiện thông qua các yếu tố: "P_{k.i}", "P_{x.i}", "P_{c.i}", đặc tính cấu tạo, kích thước,... máy, thiết bị thực hiện công tác chống giữ tạm thời cho khu vực lưu không vừa hình thành sát gương thi công sau khi nổ mìn, công tác nạp mìn (máy nạp mìn), công tác đưa gương vào trạng thái an toàn (máy, thiết bị chọc om,...). Tại đây:

$$(P_{mt.i})_{min} \leq (P_{mt.i}) \leq (P_{mt.i})_{max} \quad (23)$$

Tại đây: (P_{mt.i})_{min} - Giá trị năng suất (công suất) nhỏ nhất của máy, thiết bị chủng loại thứ "i" có thể sử dụng trong chu kỳ thi công; (P_{mt.i})_{max} - Giá trị năng suất (công suất) lớn nhất của máy, thiết bị chủng loại thứ "i" có thể sử dụng trong chu kỳ thi công.

Các thông số về mức độ ảnh hưởng lẫn nhau "k_{mt.i}" của các máy, thiết bị sử dụng để thi công công trình ngầm thể hiện thông qua các yếu tố: "k_{k.i}", "k_{x.i}", "k_{c.i}", các hệ số "k_{mt.i}" của các máy, thiết bị thực hiện công tác chống giữ tạm thời cho khu vực lưu không vừa hình thành sát gương thi công sau khi nổ mìn, công tác nạp mìn (máy nạp mìn), công tác đưa gương vào trạng thái an toàn (máy,

thiết bị chọc om,...). Tại đây:

$$(k_{mt,i})_{\min} \leq (k_{mt,i}) \leq (k_{mt,i})_{\max} \quad (24)$$

Tại đây: $(k_{mt,i})_{\min}$ - Giá trị hệ số ảnh hưởng lẫn nhau nhỏ nhất của máy, thiết bị chủng loại thứ "i" sử dụng trong chu kỳ thi công; $(k_{mt,i})_{\max}$ - Giá trị hệ số ảnh hưởng lẫn nhau lớn nhất của máy, thiết bị chủng loại thứ "i" sử dụng trong chu kỳ thi công.

Các thông số "n_{mt,i}", "P_{mt,i}" được lựa chọn tùy thuộc vào nhu cầu thi công, điều kiện thi công, đặc tính cấu tạo của công trình ngầm, kích thước mặt cắt ngang của công trình ngầm.

Nhóm các yếu tố về tổ chức "y_{tc,i}" (nhóm 4) thể hiện phương thức tổ chức thi công; trình tự nối tiếp, song song từng phần, song song toàn phần (khả năng độc lập hoàn toàn, độc lập từng phần, không thể độc lập) để tiến hành các công việc cụ thể so với các công việc khác trong chu kỳ thi công. Đặc tính này thể hiện qua các hệ số "k_{tc,i}" mô tả mức độ độc lập thực hiện của các công việc trong chu kỳ: "k_{cbkh,i}"; "k_{ctg,i}"; "k_{cbxb,i}"; "k_{cbcg,i}"; "k_{ph,i}"; "k_{kh,i}"; "k_{xb,i}"; "k_{cg,i}". Tại đây:

$$(k_{tc,i})_{\min} \leq (k_{tc,i}) \leq (k_{tc,i})_{\max} \quad (25)$$

Tại đây: $(k_{tc,i})_{\min} = 0$ - Giá trị hệ số nhỏ nhất của mức độ độc lập thực hiện của các công việc trong chu

kỳ, các công việc thực hiện hoàn toàn song song so với các công việc khác trong chu kỳ; $(k_{tc,i})_{\max} = 1$ - Giá trị hệ số lớn nhất của mức độ độc lập thực hiện của các công việc trong chu kỳ, các công việc tại đây thực hiện hoàn toàn nối tiếp so với các công việc khác trong chu kỳ.

4. Nghiên cứu mối quan hệ giữa các yếu tố ảnh hưởng đến chiều sâu lỗ mìn và quy trình lựa chọn các thông số kỹ thuật, công nghệ, tổ chức,... thi công công trình ngầm khi chọn trước giá trị chiều sâu lỗ mìn

Như vậy, để có thể thỏa mãn yêu cầu "chiều sâu lỗ mìn định trước "l_{dt}" thi công công trình ngầm" có thể đạt được giá trị cần thiết trên thực tế trong những điều kiện cụ thể", người thiết kế phải xử lý, lựa chọn, điều chỉnh một số lượng lớn các yếu tố thay đổi trong một giới hạn nhất định, có mối quan hệ với nhau rất phức tạp. Đây là một bài toán thiết kế rất phức tạp, nhiều biến số thay đổi với quy luật và mức độ ảnh hưởng rất khác nhau. Khi đó, hàm số xác định chiều sâu lỗ mìn "l" sẽ phụ thuộc và các yếu tố tương minh có giá trị không thay đổi "x_i" và các yếu tố tương minh có giá trị thay đổi "y_i":

$$l = \frac{T_{gca} + \sum_{i=1}^{i=k} (k_{cbkh,i} \cdot T_{cbkh,i}) + \left(\frac{N \cdot t_{nm}}{k_{nm} \cdot N_{cn}} \right) + T_{tg} + T_{at} + \sum_{i=1}^{i=ctg} (k_{ctg,i} \cdot T_{ctg,i}) + \left. \begin{aligned} &+ \sum_{i=1}^{i=x} (k_{cbxb,i} \cdot T_{cbxb,i}) + \sum_{i=1}^{i=c} (k_{cbcg,i} \cdot T_{cbcg,i}) + \sum_{i=1}^{i=p} \left[k_{ph,i} \cdot \sum_{j=1}^{j=cp_i} \left(\frac{V_{p,ij}}{k_{p,ij} \cdot n_{p,ij} \cdot P_{p,ij}} \right) \right] \end{aligned} \right\} \quad (26)$$

$$= \frac{\sum_{i=1}^{i=k} \left[k_{kh,i} \cdot \left(\frac{k_{vn,i} \cdot N}{k_{k,i} \cdot n_{k,i} \cdot P_{k,i}} \right) \right] + \sum_{i=1}^{i=x} \left[k_{xb,i} \cdot \left(\frac{k_{vx,i} \cdot S_{tc} \cdot \mu \cdot \eta \cdot k_{nr}}{k_{x,i} \cdot n_{x,i} \cdot P_{x,i}} \right) \right] + \sum_{i=1}^{i=c} \left[k_{cg,i} \cdot \left(\frac{V_{c,i}}{k_{c,i} \cdot n_{c,i} \cdot P_{c,i}} \right) \right]}{1}$$

Những yếu tố ảnh hưởng tương minh "y_i" có thể thay đổi giá trị để đạt được chiều sâu lỗ mìn "l" có một số đặc điểm chính như sau (H.1):

- Tồn tại một số lượng lớn các yếu tố ảnh hưởng;
- Các yếu tố ảnh hưởng có đặc tính thể hiện khác nhau;
- Nhiều yếu tố bị giới hạn bởi những điều kiện hạn chế khác nhau;
- Các yếu tố có các mức độ ảnh hưởng khác nhau;
- Các yếu tố ảnh hưởng không chỉ độc lập tác dụng, mà còn liên kết với nhau, ảnh hưởng lẫn nhau, "móc xích" lẫn nhau rất phức tạp.

Vì vậy, để thỏa mãn yêu cầu "giá trị "l_{dt}" chắc chắn sẽ đạt được trên thực tế", trước khi có thể chọn giá trị rõ ràng cho từng thông số thi công cụ thể thuộc các nhóm yếu tố ảnh hưởng khác nhau, người thiết kế nên tiến hành lựa chọn chiến lược thay đổi tổ hợp các yếu tố ảnh hưởng đã chọn với

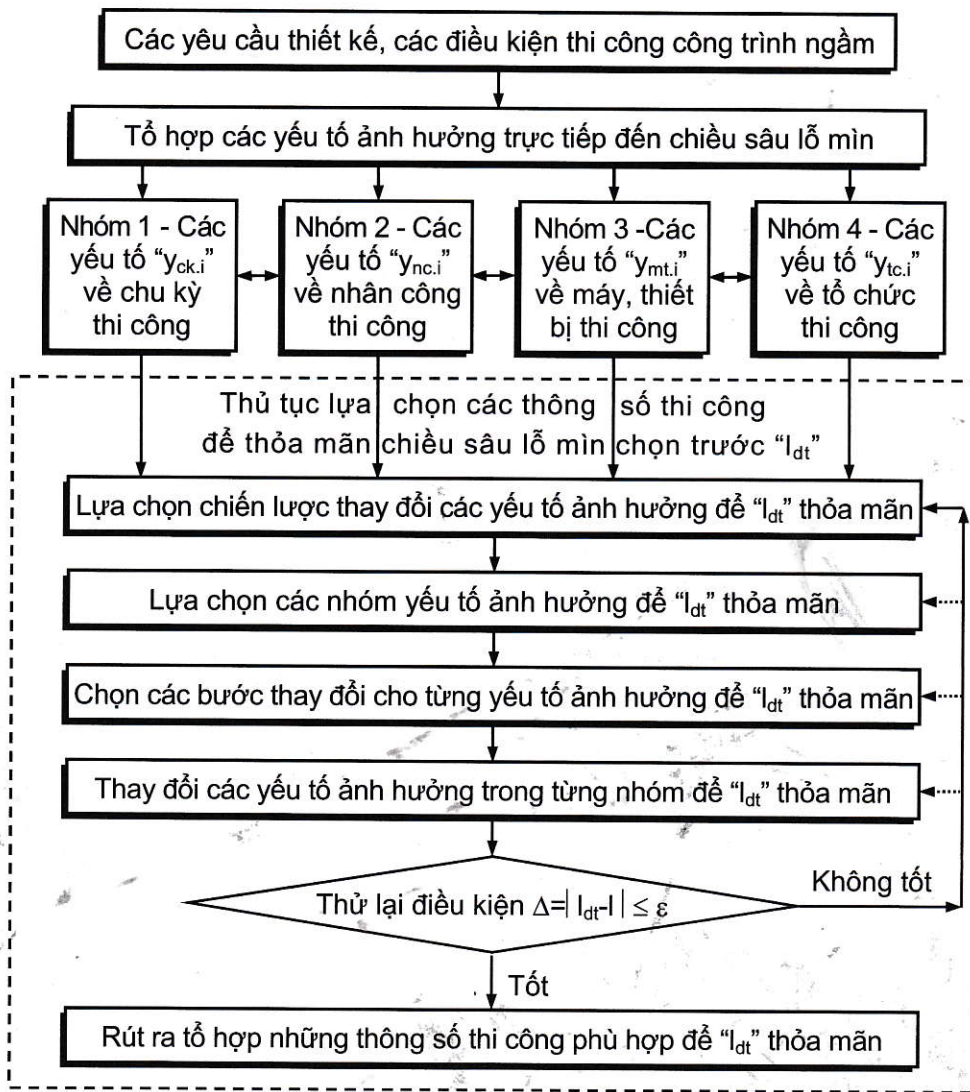
những nội dung chính như sau (H.1):

- Xác định tổ hợp các thông số (yếu tố) cần thay đổi để điều chỉnh giá trị chiều sâu lỗ mìn "l";
- Phân chia các thông số (yếu tố) tùy theo mức độ ảnh hưởng;
- Xác định các giới hạn thay đổi của từng thông số;
- Xác định trình tự thay đổi của các nhóm thông số;
- Xác định bước thay đổi cho từng thông số;
- Xây dựng thuật toán xác định lần lượt các thông số thi công hợp lý để giá trị "l" tính toán theo công thức (26) dần đi đến thỏa mãn điều kiện sau đây:

$$\Delta = |l_{dt} - l| \leq \varepsilon \quad (27)$$

Tại đây: Δ - Giá trị sai số giữa hai đại lượng "l" và "l_{dt}"; ε - Giá trị sai số nhỏ nhất có thể chấp nhận được trên thực tế giữa hai đại lượng "l" và "l_{dt}";

- Xây dựng phần mềm cụ thể hóa thuật toán xác định các thông số "y_i" thỏa mãn điều kiện (27) để có thể tìm ra giá trị "l_{dt}" hợp lý theo yêu cầu của thực tế.



H.1. Sơ đồ mô tả mối quan hệ giữa các nhóm yếu tố ảnh hưởng đến chiều sâu lỗ mìn và quy trình lựa chọn các thông số để có thể thỏa mãn giá trị chiều sâu lỗ mìn định trước "l_{dt}"

5. Kết luận

Cơ sở lý thuyết xác định chiều sâu lỗ mìn thi công công trình ngầm khi chọn trước tốc độ tiến gương đã được đề xuất trên đây sẽ hình thành thành phương pháp tường minh xác định chiều sâu lỗ mìn thi công công trình ngầm khi chọn trước tốc độ tiến gương cho những điều kiện cụ thể trên thực tế. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Pokrovski N.M. Công nghệ xây dựng công trình ngầm và mỏ. NXB "Nedra". M. 1977.
2. Võ Trọng Hùng. Nghiên cứu xác định chiều sâu lỗ mìn khi sử dụng công nghệ phun bê tông-lưới thép và vi neo. Tạp chí Công nghiệp Mỏ. Số 6. 2003. Tr.6÷8.

3. Võ Trọng Hùng. Nghiên cứu xác định chiều sâu lỗ mìn hợp lý khi sử dụng các loại kết cấu chống giữ dạng khung với bước chống không thay đổi. Tạp chí Công nghiệp Mỏ. Số 5. 2006. Trang 29÷31.

4. Võ Trọng Hùng. Nghiên cứu xác định chiều sâu lỗ mìn hợp lý trong công nghệ thi công giếng đứng có sử dụng các vòng chống tạm thời. Tạp chí Công nghiệp Mỏ. Số 3. 2011. Tr. 12÷15.

5. Võ Trọng Hùng. Nghiên cứu xác định chiều sâu lỗ mìn hợp lý trong công nghệ thi công giếng đứng sử dụng tổ hợp vi neo-lưới thép-bê tông phun. Tạp chí Công nghiệp Mỏ. Số 4. 2011. Tr.1÷5.

6. Võ Trọng Hùng. Nghiên cứu hoàn thiện phương pháp xác định chiều sâu lỗ mìn khi thi công công trình ngầm. Tạp chí Công nghiệp Mỏ. Số 4. 2016. Trang 5÷8.

(Xem tiếp trang 38)

đảm bảo hiệu quả kinh tế-kỹ thuật. Phạm vi mức đầu tư cửa gió phụ thuộc vào mục đích sử dụng và yêu cầu kỹ thuật của từng công trình ở mỗi mỏ cụ thể;

➤ Cần định hướng đầu tư các cửa gió đóng-mở tự động tại các vị trí cường độ vận tải cao và yêu cầu với thời gian sử dụng lâu dài. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ban KCM Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam. Báo cáo tổng kết công tác khai thác, thông gió và an toàn của Tập đoàn từ năm 2010 đến 2016.

2. Đoàn Hữu Hồ (2008). Xác suất thống kê. Nxb. Đại học Quốc gia Hà Nội. Hà Nội. 2008.

3. Trần Xuân Hà và nnk (2014). Giáo trình Thông gió mỏ. Nxb. Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội. 2014.

Ngày nhận bài: 20/02/2017

Ngày gửi phản biện: 22/03/2017

Ngày nhận phản biện: 15/06/2017

Ngày chấp nhận đăng bài: 25/07/2017

Từ khóa: thông gió mỏ, rò gió, cửa gió, tổn thất gió, quạt gió.

SUMMARY

Air leakage is one of the factors influencing the efficiency of mine ventilation. The phenomenon of air leakage occurs in ventilation installations, especially in ventilation doors. Air leakage depletes the stability of the ventilation network, and also increases the energy consumption for ventilation. Overcoming the leakage of airflow through ventilation doors is an important task, since the decision of this determines the efficiency of ventilation system. The article describes the tasks of determining the relationship between the resistance of the ventilation door and air leakage with the cost of building a door. The results of this study allow us to determine the appropriate costs to ensure the effective use of ventilation doors for each specific condition of a coal mine in Quảng Ninh basin.

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG...

(Tiếp theo trang 30)

7. Võ Trọng Hùng. Nghiên cứu xây dựng các công thức xác định chiều sâu lỗ mìn khi thi công công trình ngầm. Tạp chí Công nghiệp Mỏ. Số 5. 2016. Trang 6÷13.

8. Võ Trọng Hùng. Nghiên cứu xây dựng phương pháp lý thuyết tổng quát xác định chiều sâu lỗ mìn khi thi công công trình ngầm. Tạp chí Công nghiệp Mỏ. Số 1. 2017. Trang 8÷13.

Ngày nhận bài: 20/03/2017

Ngày gửi phản biện: 28/03/2017

Ngày nhận phản biện: 12/06/2017

Ngày chấp nhận đăng bài: 25/07/2017

Từ khóa: cơ sở lý thuyết, chiều sâu lỗ mìn, thi công công trình ngầm, tốc độ tiến gương, thuật toán

SUMMARY

The article shows the research result forming the basis theory for estimation of the blasting hole depth to tunnelling when the selected the driving tunnel face velocity.

NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ...

(Tiếp theo trang 34)

Từ khóa: mỏ đất hiếm Nậm Xe, ô nhiễm môi trường nước, môi trường phóng xạ, các thành phần môi trường nền, ô nhiễm phóng xạ

SUMMARY

The Nậm Xe rare earth deposit belonging Nậm Xe commune, Phong Thổ district, Lai Châu province which has a large resource of rare earth metals in Vietnam. Study on the baseline environmental compositions as air, water and soil at the deposit plays an important signification for the environmental protection at the deposit area and its next local.

The paper presents a study results of index water analysis, which mentions to radioactive characterisation in the water at the Nậm Xe deposit, thus some summaries of water solution and radioactivity alertless have been deriverted.